

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-247436

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/40
G06T 7/00

(21)Application number : 08-055634

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.1996

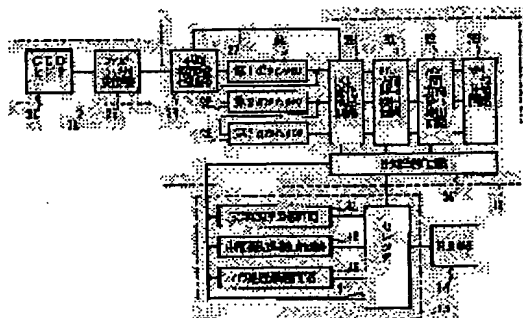
(72)Inventor : MITOBE YASUAKI

(54) IMAGE AREA DISCRIMINATION DEVICE AND IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely discriminate a character area, a photographic area and a dot area.

SOLUTION: Image data from a CCD sensor 21 are sequentially stored in line memories 24-26. A level change detection circuit 28, a line direction pattern detection circuit 31, and an inter-line direction pattern detection circuit 32 detect a pattern of a density change in image data by 3 lines to detect a character area, a photographic area and a dot area from an image area consisting of the three lines. A matrix comparator circuit 33 discriminates a kind of an image of a center picture element of the matrix based on a density difference in the 3×3 matrix. A comparison discrimination circuit 34 discriminates an image type of only a picture element identified the same by both discrimination results to be an image type representing the result of discrimination. Since the image kind is discriminated by an AND condition of both discrimination results of a narrow image range and a wide image range.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-247436

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int. Cl. ⁶

H04N 1/40

G06T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H04N 1/40

G06F 15/70

F

330 Q

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3

OL

(全11頁)

(21) 出願番号 特願平8-55634

(22) 出願日 平成8年(1996)3月13日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 水戸部 保明

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロ

ックス株式会社岩槻事業所内

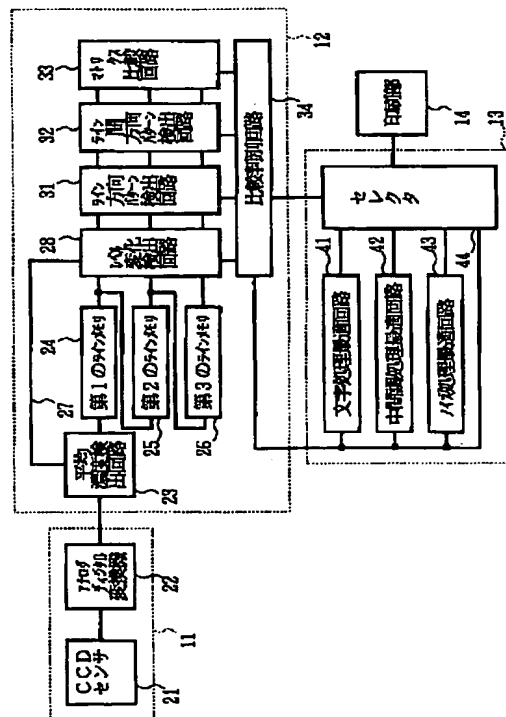
(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 画像領域判別装置および画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 文字領域と写真領域と網点領域とを的確に判別することのできる画像領域判別装置および画像処理装置を提供する。

【解決手段】 CCDセンサ21からの画像データは、ラインメモリ24～26に順次格納される。レベル変化検出回路28、ライン方向パターン検出回路31、ライン間方向パターン検出回路は3ライン分の画像データの濃度変化のパターンを検出して写真領域と文字領域と網点領域を3ラインの画像領域から検出する。マトリクス比較回路33は、3×3のマトリクス内の濃度差を基にしてマトリクスの中心画素の画像種類を判別する。比較判別回路34は、これら双方の判別結果が共に同一の画像種類である画素についてのみ、その画素の画像種類をこれら判定結果の示す画像種類と判定する。狭い画像範囲と広い画像範囲の双方の判別結果のAND条件により画像種類を判定したので、判定の誤り率が低い。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の種類を判定を行う対象画素としての注目画素の濃度とその周囲の所定範囲の画素の濃度とを比較して注目画素が写真の描かれた写真領域内の画素であるか、文字の描かれた文字領域と網点処理された画像の描かれた網点領域のうちのいずれかの領域内の画素であるかを判別する局所画像判別手段と、

前記注目画素を含み前記所定範囲より広い一定範囲内における各画素間の濃度の変化のパターンを検出しその検出結果を基にして前記一定範囲の中から写真領域と文字領域と網点領域をそれぞれ検出する大域画像検出手段と、

この大域画像検出手段によって検出された写真領域内に存在しかつ前記局所画像判別手段により写真領域内に存在すると判別された画素を写真領域の画素と判定する写真領域判定手段と、

前記大域画像検出手段によって検出された文字領域内に存在しかつ前記局所画像判別手段により文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を文字領域の画素と判定する文字領域判定手段と、

前記大域画像検出手段によって検出された網点領域内に存在しかつ前記局所画像判別手段によって文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を網点領域内の画素と判定する網点領域判定手段とを具備することを特徴とする画像領域判別装置。

【請求項 2】 画像の種類を判定を行う対象画素としての注目画素の濃度とその周囲の所定範囲の画素の濃度とを比較し注目画素が画像の連続性の無いことを識別するために予め定めた一定の濃度差をその周囲の全ての画素との間で有するとき注目画素をその周囲の画素と画像の連続性の無い孤立画素であると判定する孤立画素判定手段と、

前記注目画素を含み前記所定範囲より広い一定範囲内における各画素間の濃度の変化のパターンを検出し濃度の変化が局所的かつ顕著に現れるを部分の画素をその周囲の画素と画像の連続性の無い孤立画素として検出する孤立検出手段と、

この孤立画素検出手段により前記孤立画素として検出されかつ前記孤立画素判定手段により孤立画素であると判定された画素をその周囲と画像の連続性のない雑音成分の画素と判定する雑音成分画素判定手段とを具備することを特徴とする画像領域判別装置。

【請求項 3】 画像の種類を判定を行う対象画素としての注目画素の濃度とその周囲の所定範囲の画素の濃度とを比較して注目画素が写真の描かれた写真領域内の画素であるか、文字の描かれた文字領域と網点処理された画像の描かれた網点領域のうちのいずれかの領域内の画素であるかを判別する局所画像判別手段と、

前記注目画素を含み前記所定範囲より広い一定範囲内における各画素間の濃度の変化のパターンを検出しその検

出結果を基にして前記一定範囲の中から写真領域と文字領域と網点領域をそれぞれ検出する大域画像検出手段と、

この大域画像検出手段によって検出された写真領域内に存在しかつ前記局所画像判別手段により写真領域内に存在すると判別された画素を写真領域の画素と判定する写真領域判定手段と、

前記大域画像検出手段によって検出された文字領域内に存在しかつ前記局所画像判別手段により文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を文字領域の画素と判定する文字領域判定手段と、

前記大域画像検出手段によって検出された網点領域内に存在しかつ前記局所画像判別手段によって文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を網点領域内の画素と判定する網点領域判定手段と、

前記写真領域判定手段により写真領域内に存在すると判定された画素と前記文字領域判定手段により文字領域内に存在すると判定された画素と前記網点領域判定手段により網点領域内に存在すると判定された画素にのみそれぞれの属する領域の種類に応じた画像処理を施す画像処理手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原稿を画像読取装置で読み取ることによって得た画像データを基にして、原稿の各領域に描かれている画像の種類を判別する画像領域判別装置および判別した画像の種類に応じて画像処理を行う画像処理装置に係わり、特に読み取られた原稿の各領域が文字の描かれた文字領域と写真の描かれた写真領域と網点処理された画像の描かれた網点領域のうちのいずれであるかを判別する画像領域判別装置および画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザプリンタやこれを用いた複写機では、原稿をイメージスキャナなどの画像読取装置で読み取って得た画像データに基づいて印刷を行っている。このような装置では、読み取った原稿の画像をより忠実に再現するために、画像データに各種の画像処理を施してから印刷するようになっている。たとえば、文字の描かれている文字領域の画像にはエッジ強調の処理を施し、文字の輪郭の鮮明化を図っている。また、写真の描かれた写真領域や網点処理の施された画像の描かれている網点領域の画像には平滑化処理を施すことにより、階調の変化を緩やかにしている。

【0003】1枚の原稿に文字や写真が混在して描かれている場合には、原稿の各領域に描かれている画像の種類を判別し、それぞれの領域に応じた画像処理を施すようになっている。たとえば、画像濃度に大きな変化のあるエッジ部分を検出し、これを文字の輪郭部分と判別す

ることで文字領域と写真領域を識別することが行われている。

【0004】特開平4-217168号公報には、注目画素とその周囲の画素の濃度を基にして文字領域と写真領域を判別するようにした画像領域判別装置が開示されている。この装置では、注目画素の濃度と、その周囲の画素の平均の濃度とを比較し、その差が基準値以上あるとき文字領域であると判別しその領域に単純二値化処理を施す。一方、差が基準値以下のときは写真領域と判別して誤差拡散処理を施すようになっている。

【0005】特開平7-30752号公報には、原稿の各領域を写真領域とそれ以外の領域に先ず判別し、写真領域でないと判別された領域についてそれが文字領域であるか網点領域であるかを判別するようにした画像領域判別装置が開示されている。まず、画像全体を所定の大きさのブロックごとに細分化し、各ブロックごとに平均の濃度を求める。そして、各ブロックの平均濃度を隣接するブロックのそれと比較し、差が基準値以下のとき写真領域であると判別する。次に、濃度差の比較によって写真領域でないと判別された領域が文字領域と網点領域

のいずれかであるかを判別する。

【0006】網点領域は、縦横に一定間隔の網目を有する網によってマスクされた画像であるので、縦方向および横方向に網目の間隔に従った周期性が現れる。また、網目と網目の間では、マスクされる前の濃度がそのまま現れる。そこで原稿の横方向の濃度の変化に周期性のある画像領域が、縦方向に高密度で存在しているとき網点領域と判別し、この特徴が現れないとき文字領域と判別するようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】網点領域は、網目でマスクされた部分とマスクされない部分との境界で濃度に大きな変化が生じることがある。したがって、エッジ部分を検出することだけで文字領域と写真領域を区別すると、網点領域が文字領域として誤認識されることがあるという問題がある。また、注目画素の濃度とその周囲の画素の平均濃度との差のみを基にして写真領域か否かを判別する場合には、たとえば、文字の背景がグレーに塗りつぶされているときに文字領域を写真領域として誤判別してしまうことがある。さらに、原稿や原稿を読み取る装置の光学系に小さなゴミや汚れが付着している場合には、汚れの付着した部分の画素の濃度とその周囲の画素の平均濃度との差が大きいため文字領域としてこの画素にエッジ強調処理が施されてしまう。このため、ゴミなどがより目立ってしまうという問題がある。

【0008】また注目するブロックの平均濃度と隣接ブロックの平均濃度との差のみを基に写真領域か否かを区別するものでは、複数のブロックを覆うような太い文字の描かれた部分で隣接するブロックとの濃度差が少くなり、この領域を写真領域として誤認することがある。こ

のため、太い文字の描かれた部分に写真領域用の中間処理が施され、文字内に濃度むらが発生してしまうという問題がある。

【0009】そこで本発明の第1の目的は、文字領域と写真領域と網点領域とを的確に判別することのできる画像領域判別装置および画像処理装置を提供することにある。

【0010】本発明の第2の目的は、孤立した雑音成分の画素を検出することのできる画像領域判別装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、画像の種類を判定を行う対象画素としての注目画素の濃度とその周囲の所定範囲の画素の濃度とを比較して注目画素が写真の描かれた写真領域内の画素であるか、文字の描かれた文字領域と網点処理された画像の描かれた網点領域のうちのいずれかの領域内の画素であるかを判別する局所画像判別手段と、注目画素を含み所定範囲より広い一定範囲内における各画素間の濃度の変化のパターンを検出しその検出結果を基にして一定範囲の中から写真領域と文字領域と網点領域をそれぞれ検出する大域画像検出手段と、この大域画像検出手段によって検出された写真領域内に存在しかつ局所画像判別手段により写真領域内に存在すると判別された画素を写真領域の画素と判定する写真領域判定手段と、大域画像検出手段によって検出された文字領域内に存在しかつ局所画像判別手段により文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を文字領域の画素と判定する文字領域判定手段と、大域画像検出手段によって検出された網点領域内に存在しかつ局所画像判別手段によって文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を網点領域内の画素と判定する網点領域判定手段とを画像領域判別装置に具備させている。

【0012】すなわち請求項1記載の発明では、注目画素とその周囲の所定範囲からなる比較的小さい領域内における濃度差を基にして注目画素が写真領域内にあるか、文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内にあるかを判別する。またこの判別に用いた所定範囲よりも広い一定範囲の領域内における各画素間の濃度の変化のパターンを基にして一定範囲の中で写真領域と文字領域と網点領域をそれぞれ検出する。比較的小さい範囲の画像を基にした判別結果とこれよりも広い範囲の画像を基にした検出結果の双方が同一種類の画像領域に存在することを示している画素だけを、これらの結果の示す種類の領域内に存在する画素と判定する。このように狭い範囲の画像を基にした判別結果と広い範囲の画像を基にした検出結果の双方を基に各画素の含まれる領域の種別を判定したので、判定結果に誤りの生じる可能性が少なくなる。

【0013】請求項2記載の発明では、画像の種類を判

定を行う対象画素としての注目画素の濃度とその周囲の所定範囲の画素の濃度とを比較し注目画素が画像の連続性の無いことを識別するために予め定めた一定の濃度差をその周囲の全ての画素との間で有するとき注目画素をその周囲の画素と画像の連続性の無い孤立画素であると判定する孤立画素判定手段と、注目画素を含み所定範囲より広い一定範囲内における各画素間の濃度の変化のパターンを検出し濃度の変化が局所的かつ顕著に現れるを部分の画素をその周囲の画素と画像の連続性の無い孤立画素として検出する孤立検出手段と、この孤立画素検出手段により孤立画素として検出されかつ孤立画素判定手段により孤立画素であると判定された画素をその周囲と画像の連続性の無い雑音成分の画素と判定する雑音成分画素判定手段とを画像領域判別装置に具備させている。

【0014】すなわち請求項2記載の発明では、注目画素とその周囲の所定範囲からなる比較的小さい領域内における濃度差を基にして注目画素がその周囲と一定以上濃度差を有する孤立画素であるか否かを判定する。またこの判定に用いた所定範囲よりも広い一定範囲の領域内における各画素間の濃度の変化のパターンを基にして周囲の画素と顕著に濃度の異なる孤立画素を検出する。そして比較的小さい範囲の画像を基にした判定結果とこれよりも広い範囲の画像を基にした判定結果の双方が共に孤立画素であることを示している画素だけを雑音成分の画素であると判定する。このように狭い範囲の画像を基にした判定結果と広い範囲の画像を基にした検出結果の双方を基にして周囲の画素と孤立した濃度を有する雑音成分の画素を見出したので、判定結果に誤りの生じる可能性が少なくなる。

【0015】請求項3記載の発明では、画像の種類の判定を行う対象画素としての注目画素の濃度とその周囲の所定範囲の画素の濃度とを比較して注目画素が写真の描かれた写真領域内の画素であるか、文字の描かれた文字領域と網点処理された画像の描かれた網点領域のうちのいずれかの領域内の画素であるかを判別する局所画像判別手段と、注目画素を含み所定範囲より広い一定範囲内における各画素間の濃度の変化のパターンを検出しその検出結果を基にして一定範囲の中から写真領域と文字領域と網点領域をそれぞれ検出する大域画像検出手段と、この大域画像検出手段によって検出された写真領域内に存在しかつ局所画像判別手段により写真領域内に存在すると判別された画素を写真領域の画素と判定する写真領域判定手段と、大域画像検出手段によって検出された文字領域内に存在しかつ局所画像判別手段により文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を文字領域の画素と判定する文字領域判定手段と、大域画像検出手段によって検出された網点領域内に存在しかつ局所画像判別手段によって文字領域と網点領域のうちのいずれかの領域内に存在すると判別された画素を網点領域内の画素と判定する網点領域判定手段と、写

真領域判定手段により写真領域内に存在すると判定された画素と文字領域判定手段により文字領域内に存在すると判定された画素と網点領域判定手段により網点領域内に存在すると判定された画素にのみそれぞれの属する領域の種類に応じた画像処理を施す画像処理手段とを画像処理装置に具備させている。

【0016】すなわち請求項3記載の発明では、比較的小さい範囲の画像に基づく判別結果と、これよりも広い範囲の画像に基づく検出結果の双方を基にして写真領域、文字領域あるいは網点領域のいずれかであると判定した画素についてのみ、それぞれの画像の種類に対応する画像処理を施している。このように判定結果に誤りの生じる可能性の少ない画素だけに画像処理を施したので、不適切な画像処理が施されその処理前よりも画質の低下してしまうこと回避することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

【0018】

【実施例】図1は、本発明の一実施例における画像領域判別装置を用いた画像処理装置の構成の概要を表わしたものである。画像データ読取部11は、原稿に描かれた画像を読み取りこれに応じた画像データを出力する部分である。画像領域判定部12は、画像データ読取部11から出力される画像データを解析し、画素ごとに画像の種類を判定する回路部分である。画像処理部13は、画像領域判定部12の判定結果に従って、画像データ読取部11の出力する画像データにエッジ強調や中間調処理など各種の画像処理を施す回路である。印刷部14は、画像処理の施された後の画像データに対応した画像を記録紙に印刷する部分である。

【0019】図2は、図1に示した画像処理装置の各部の構成をより詳細に表わしたものである。画像データ読取部11は、原稿を読み取るためのCCDセンサ21を備えている。CCDセンサ21は、図示しない光源から照射された後、原稿で反射された光を受光し、その光の強度に応じた電圧信号を出力する光電気変換素子である。CCDセンサ21は原稿を横方向に1ライン分読み取ることのできるラインセンサである。

【0020】CCDセンサ21によって読み取られるラインの方向を主走査方向とし、これと直交する方向である副走査方向に、CCDセンサ21の読み取り位置をわずかにずらす移動させることで1枚の原稿が読み取られるようになっている。画像データ読取装置11は、主走査方向に1インチ当たり400画素の画素密度でまた副走査方向に1インチ当たり400ラインのライン密度で原稿を読み取る。

【0021】CCDセンサ21の出力する電圧信号は、アナログ・デジタル変換器22によってデジタル信号に変換される。アナログ・デジタル変換器22は各画素を8ビットで表わした画像データに変換する。すな

わち、画像データは各画素の濃度を64階調で表わしている。アナログ・デジタル変換器22から出力される画像データは、3ライン分の画像データの平均濃度を順次求める平均濃度検出回路23に入力される。

【0022】また、アナログ・デジタル変換器22から出力された画像データは、平均濃度検出回路23を介して第1から第3のラインメモリ24~26に順次入力される。第1から第3のラインメモリ24~26は、シリアル接続されている。CCDセンサ21で今回読み取った現ラインは第1のラインメモリ24に、1つ前にCCDセンサ21で読み取られたラインは第2のラインメモリ25に2つ前に読み取られたラインは第3のラインメモリ26にそれぞれ記憶される。

【0023】平均濃度検出回路23は、第1~第3のラインメモリ24~26に格納されている3つのラインの画像データの平均濃度値を求め、この濃度を示す3ライン平均濃度データ27を出力する。レベル変化検出回路28は、平均濃度検出回路23から入力される3ライン平均濃度データ27の示す濃度と、第1から第3のラインメモリ24~26に格納されている各画素の濃度とを比較して濃度の変化の大小を検出する。たとえば、3ライン平均濃度データ27の示す濃度を境に画像データの濃度が緩やかに変化するか、あるいは急峻に変化するかを検出する。また、同一濃度が連続しているか否かを検出する。

【0024】ライン方向パターン検出回路31は、ライン方向における各画素の濃度変化に一定の周期性の有る領域を検出する回路である。ライン間方向パターン検出回路32は副走査方向における各画素の濃度変化に周期性あるいは連続性のある領域を検出する回路である。

【0025】マトリクス比較回路33は、縦横それぞれ3画素ずつで構成される9個の画素から成る矩形領域内の平均濃度と、マトリクスの中心の画素（これを注目画素と呼ぶことにする。）の濃度とを比較してその差分を求める回路である。レベル変化検出回路28、ライン方向パターン検出回路31、ライン間方向パターン検出回路32およびマトリクス比較回路33の検出結果は共に比較判別回路34に入力されている。

【0026】比較判別回路34は、局所的な領域内での濃度変化を反映したマトリクス比較回路33の検出結果と、複数ライン分の広範な領域内の濃度変化を反映した他の検出回路28、31、32の検出結果の双方を基にして画像の種別を判定する回路である。比較判別回路34は、各注目画素が文字領域と写真領域と網点領域のいずれに含まれるか画素か、あるいは注目画素が原稿上のゴミ等のノイズの画素あるか判定する。

【0027】文字処理最適回路41は、画像データにエッジ強調処理など文字領域に最適な画像処理を施す回路である。中間処理最適回路42は、画像データに誤差拡散などの予め定められた中間調処理を施す回路である。

ノイズ処理最適回路43は、小さなゴミなどによって生じた画像上のノイズとしての孤立画素を取り除く回路である。セレクト44は、比較判別回路34の判定結果を基にして、文字処理最適回路41と中間調処理最適回路42とノイズ処理最適回路43の出力信号あるいはこれらの回路を介さない元の画像データのうちのいずれか1つを選択する回路である。セレクト44によって選択された画像データは、印刷部14に入力され、記録紙上に印刷される。

10 【0028】図3は、各種の画像の混在する画像データの濃度レベルの様子を3つの連続するラインについて表わしたものである。この図は、アナログ・デジタル変換器22の出力信号の示す濃度レベルを表わしている。図中の縦軸方向に画像濃度を64階調で表わし、CCDセンサ21の読み取る主走査方向を横軸方向に示してある。図中の点線51は、レベル変化検出回路28で濃度の変化の大小比較をする際の基準濃度として用いるしきい値の階調を表わしている。ここでは、64階調の中心の第33階調の濃度をしきい値に設定している。また、
20 点線52で示した濃度レベルが、3ラインの平均濃度レベルである。

【0029】図中の左端の区間53が写真領域の画像データである。写真領域53の右隣の区間54は文字領域の画像データを、文字領域54の右隣の区間55は網点領域の画像データを表わしている。区間56の画像データは他の1つの写真領域を、区間57の画像データはノイズ領域をそれぞれ表わしている。

【0030】図示した画像データから写真領域53、56の特徴として以下のものを挙げるができる。

- 30 ①しきい値を境にライン方向およびライン間方向のいずれにも濃度レベルの変化は緩やかである。
②ライン方向の濃度レベルの変化に特定の周期性が見られない。
③ライン方向およびライン間方向に同一の濃度レベルが連続せず、わずかながら濃度が変化している。
④写真領域における各ラインの平均濃度に顕著な差が見られない。

【0031】また、文字領域54の画像データの特徴を以下のように挙げるができる。

- 40 ①しきい値を境として急峻な濃度レベルの変化が見られる。
②ライン方向の濃度レベルの変化に特定の周期性が見られない。
③ライン方向あるいはライン間方向に同一濃度レベルの連続する部分がある。
④文字領域における各ラインの平均濃度に顕著な差が見られない。

【0032】さらに網点領域55の画像データの特徴を以下のように挙げるができる。

- 50 ①しきい値を境に顕著に濃度レベルの変化が見られる。

②ライン方向の濃度レベルの変化に特定の周期性が見られる。

③周期性の存在する部分では、ライン間方向にほぼ同一の濃度レベルが連続する。

④網点領域における各ラインの平均濃度に顕著な差が見られない。

【0033】またノイズ領域57の画像データの特徴として以下のものを挙げることができる。

①しきい値を境に顕著に濃度レベルの変化が見られる。

②ライン方向の濃度レベルの変化に特定の周期性が見られない。

③ライン間方向の濃度レベルの変化に特定の周期性が見られない。

④ノイズ領域における各ラインの平均濃度に顕著な差が見られる。

【0034】画像データから抽出されるこのような特徴を基にして、レベル変化検出回路28、ライン方向パターン検出回路31およびライン間方向パターン検出回路32によりある程度広い領域の画像データに基づいた巨視的な画像種別の判断が行われる。

【0035】図4は、第1から第3のラインメモリに蓄積された画像データを基にして巨視的な画像種別の判断を行う際の処理の流れを表わしたものである。この図に示した処理は、平均濃度検出回路23、レベル変化検出回路28、ライン方向パターン検出回路31およびライン間方向パターン検出回路32によって行われる。まず、平均濃度検出回路23によって第1から第3のラインメモリ24~26に格納されている3つのラインについての濃度平均が算出される(ステップS101)。

【0036】次に、レベル変化検出回路28によってライン方向における画像データの濃度レベルの変化率が予め定めた基準値以上の領域と、基準値以下の領域とを検出する(ステップS102)。これにより、濃度レベルがなだらかに変化する領域と、急峻に変化する領域を検出する。ここでは、濃度レベルの変化率の大きい領域を判断する際の基準値と濃度レベルの変化率の小さい領域を判断する際の基準値を同一の値にしているが、それぞれ異なる値に設定してもよい。

【0037】つづいてライン方向に同一の濃度レベルの連続する領域を検出する(ステップS103)。写真領域では濃度にグラデーションがあるため同一の濃度が連続することはほとんど無い。これに対し、文字領域では文字を構成する線の存在する部分とそれらの線の間とでそれぞれ黒または白のほぼ同一の濃度の画素が連続する。またノイズはその大きさが小さくかつ孤立しているので連続性が存在しないという特徴がある。このような性質の有無をステップS103によって識別する。

【0038】次に、ライン方向パターン検出回路31によってライン方向の濃度レベルの変化に特定の周期性の存在する領域を検出する(ステップS104)。網点領

域では、網目によってマスクされるので網目と同一間隔で白い画像部分が周期的に現れる。そこで、ライン方向の濃度レベルの変化に網目のような周期性が存在するかどうかを検出する。次に、ライン方向パターン検出回路31によって周期性の見い出された部分がライン間方向に同一濃度レベルが連続しているかどうかをライン間方向パターン検出回路32によって検出する(ステップS105)。

【0039】また、ライン間方向パターン検出回路32は、黒の検出された位置の画素がライン間方向に同一濃度で連続しているかどうかを検出する(ステップS105)。これは、ノイズのように孤立した点かどうかをライン間方向の連続性を基にして判断するものである。さらに、ライン間方向の濃度変化に周期性のある領域を検出する(ステップS106)。網点領域では、マスクに用いる網目によって縦横双方向に白い画像部分が周期的に現れる。そこで、ライン間方向に周期性が存在しないことを網点領域でないことの1つの判定要素にしている。最後に、これまでの処理によって検出された結果を総合して各領域を4つの画像種類に分類し、その結果を出力する(ステップS107)。

【0040】図5は、図4に示した処理において各領域を4つの画像種類に分類する際の判断基準を表わしたものである。3つのラインの画像データを基にした検出結果より、各画素の含まれる領域が巨視的写真領域61、巨視的文字領域62、巨視的網点領域63および巨視的ノイズ領域64のうちのいずれかであるか判定される。濃度変化のパターンが、イ)濃度平均値を境に濃度レベルがなだらかに変化し、ロ)ハ)ライン方向およびライン間方向に特定の周期性が見出されず、ニ)同一濃度レベルの画素が連続しないという性質を備えていること

き、その部分を巨視的写真領域61と判定する。【0041】また、ホ)濃度平均値を境に急峻な濃度変化があり、ヘ)ト)ライン方向およびライン間方向に特定の周期性が見出されず、チ)同一濃度レベルの画素が連続するとき、巨視的文字領域62と判定する。リ)濃度平均値を境に急峻な濃度変化がなく、ヌ)ライン方向に網目に通じる特定の周期性があり、ル)周期性のある部分の濃度がライン間方向に同一の値で連続しているとき、巨視的網点領域63と判定する。さらに、ヲ)濃度平均値を境に急峻な濃度変化があり、ワ)カ)ライン方向およびライン間方向に同一濃度レベルの画素が連続しないとき、巨視的ノイズ領域64と判定する。

【0042】図6は、マトリクス比較回路で用いるマトリクスを模式的に表わしたものである。注目画素71を中心とした3×3の9個の画素からなる矩形領域を単位としてマトリクス比較回路は注目画素の画像種別を微視的な立場から判断するようになっている。

【0043】図7は、マトリクス比較回路が画像種別の判断を行う際の処理の流れを表わしたものである。マト

リクス比較回路33は、注目画素を中心とした3×3のマトリクス内における濃度平均を算出する(ステップS201)。次に、注目画素の濃度とマトリクス内の平均濃度との差分を算出する(ステップS202)。差分が少ないときは、写真領域の有するグラデーションと考えられる。また差分が大きいときは、文字のエッジ部分、網点処理で用いたマスクパターンの境界部分あるいは孤立した画素のいずれかであると認識することができる。

【0044】次に、注目画素の濃度レベルが、図6の各矢印72で示したように注目画素の上下左右、斜め方向のいずれかに連続しているか否かを検出する(ステップS203)。一定の太さや長さを有する線分で構成される文字にはいずれかの方向に同一濃度レベルの画素が連続する特徴がある。また、ノイズの場合には、孤立しているので連続性が見られない。さらに写真ではグラデーションにより各画素の濃度レベルが互いにわずかつ相違していることが多い。そこで、注目画素とその周囲の画素との濃度レベルの連続性を画像の種類を判別する1つの要素とすることができる。最後に、これまでの検出結果を基にして注目画素の含まれる領域が、写真領域

と、ノイズ領域と、文字領域または網点領域の3つに分けて判定し、その判定結果を出力する(ステップS204)。

【0045】図8は、図7に示した処理において各領域を3つ画像種類に分類する際の判別基準を表わしたものである。マトリクス内の9個の画素の画像データを基にした微視的な検出結果により、各画素の含まれる領域が微視的写真領域81、微視的文字・網点領域82、微視的ノイズ領域83のうちのいずれかとして判定される。マトリクス内において、イ) 注目画素の濃度と濃度平均

との差が所定の基準値よりも小さく、ロ) 注目画素を中心に上下左右あるいは斜め方向のいずれにも濃度の連続性が無いとき、注目画素の含まれる領域を微視的写真領域と判定する。

【0046】一方、ハ) 注目画素の濃度と濃度平均との差が基準値よりも大きく、ニ) 注目画素を中心に上下左右あるいは斜め方向のいずれかに連続性があるとき、微視的文字・網点領域と判定する。また、ホ) 注目画素の濃度と濃度平均との差が基準値よりも大きく、ヘ) 注目画素を中心に上下左右あるいは斜め方向のいずれにも連続性の無いとき、微視的ノイズ領域と判定する。

【0047】各画素の含まれる領域の画像種類の最終的な判別は、巨視的な判定結果と微視的な判定結果の双方を総合して比較判別回路34によって決定される。

【0048】図9は、比較判別回路によって各画素の最終的な画像種類を判別する際の処理の流れを表わしたものである。巨視的判別の結果が、巨視的写真領域でかつ微視的判別の結果が微視的写真領域のとき(ステップS301; Y)、写真領域と判別して中間調処理を選択する(ステップS302)。巨視的判別の結果が、巨視的

文字領域でかつ微視的判別の結果が微視的文字・網点領域のとき(ステップS303; Y)、文字領域と判別して二値化処理を選択する(ステップS304)。

【0049】また、巨視的判別の結果が、巨視的網点領域でかつ微視的判別の結果が微視的文字・網点領域のとき(ステップS305; Y)、網点領域と判別して中間調処理を選択する(ステップS306)。巨視的判別の結果が、巨視的ノイズ領域でかつ微視的判別の結果が微視的ノイズ領域のとき(ステップS307; Y)、ノイズ領域と判別してノイズ除去処理を選択する(ステップS308)。

【0050】これらいずれにも合致しないときは(ステップS307; N)、領域の画像種類を特定しない。そして何も画像処理を施さない非処理を選択(ステップS309)する。これにより、原稿の画像に対して不適切な画像処理が行われず、少なくとも読み取った際の元の画像データよりも画質の劣化することがない。たとえば、巨視的な判別では、その領域の境界部分における判定の確度が低下することがある。しかし、各領域の間は白い背景部分であることが多く、この場合には画像処理を敢えて施す必要が無い。このため、不確かな領域に画像処理を施すよりも何も画像処理を施さない方が適切な場合が多い。

【0051】比較判別回路34による最終的な判定結果は、図2に示したセレクト44の選択信号として入力される。セレクト44は、比較判別回路34の判定結果を基にして、文字処理最適回路41、中間調処理最適回路42、ノイズ処理最適回路43の出力あるいは何ら画像処理の施されない画像データのうちのいずれか1つを選択して印刷部14に送出する。

【0052】以上説明した実施例では、連続する3つのラインの画像データを基にして巨視的な画像種類の判別を行ったが、4つ以上の連続するラインの画像データを基にして巨視的な判別を行ってもよい。また、微視的な判別では、4×4のマトリクスあるいはそれ以上の大きさのマトリクスを用いることもできる。しかしながら、巨視的判別に用いるライン数を増加したり、マトリクスのサイズを大きくするとそれだけ画像の種類を判別するための処理時間を長く要することになる。したがって、判別結果に要求する精度と処理時間とを基にしてこれらの大きさは適宜設定することになる。

【0053】また、実施例では各種回路を用いて画像の種類別の判定を行ったが、判定に要する処理時間を比較的長くとれる場合には、CPU(中央処理装置)を用いて判定処理を行ってもよい。

【0054】

【発明の効果】このように請求項1記載の発明によれば、狭い範囲の画像を基にした判別結果と広い範囲の画像を基にした検出結果の双方を基に各画素の含まれる領域の画像種類を判定したので、低い誤り率で画像種類を

判定することができる。

【0055】また請求項2記載の発明によれば、狭い範囲の画像を基にした判定結果と広い範囲の画像を基にした検出結果の双方を基にして周囲の画素と孤立した濃度を有する雑音成分の画素か否かを判定したので、低い誤り率で雑音成分の画素を見い出すことができる。

【0056】さらに請求項3記載の発明によれば、判定結果に誤りの生じる可能性の少ない画素だけに画像処理を施したので、不適切な画像処理が施されその処理前よりも画質の低下してしまうこと回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例における画像領域判別装置を用いた画像処理装置の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図2】 図1に示した画像処理装置の各部の構成をより詳細に表わしたブロック図である。

【図3】 各種の画像の混在する画像データの濃度レベルの変化の様子を3つの連続するラインについて表わした説明図である。

【図4】 第1から第3のラインメモリに蓄積された画像データを基にして巨視的な画像種別の判別を行う際の処理の流れを表わした流れ図である。

【図5】 図4に示した処理において各領域を4つの画

像種類に分類する際の判別基準を表わした説明図である。

【図6】 マトリクス比較回路で用いるマトリクスを模式的に表わした説明図である。

【図7】 マトリクス比較回路が画像種別の判断を行う際の処理の流れを表わした流れ図である。

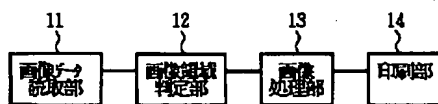
【図8】 図7に示した処理において各領域を3つ画像種類に分類する際の判別基準を表わした説明図である。

【図9】 比較判別回路によって各画素の最終的な画像種類を判別する際の処理の流れを表わした流れ図である。

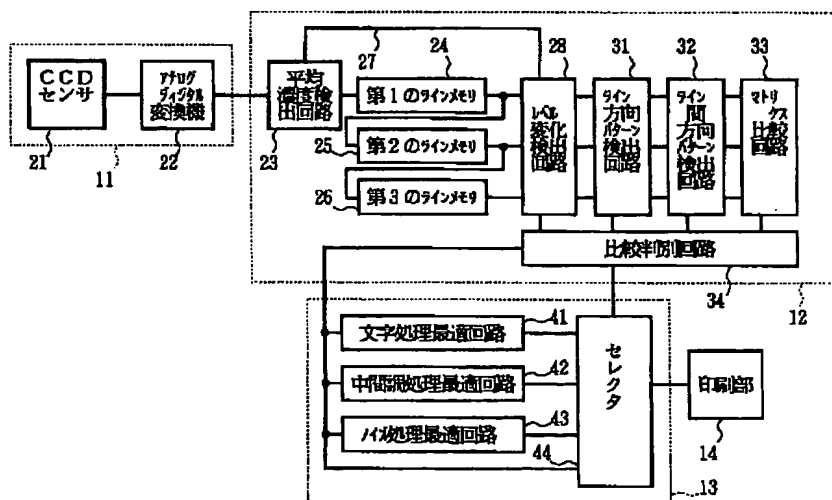
【符号の説明】

11…画像データ読取部、12…画像領域判定部、13…画像処理部、14…印刷部、21…CCDセンサ、22…アナログ・デジタル変換器、23…平均濃度検出回路、24、25、26…ラインメモリ、28…レベル変化検出回路、31…ライン方向パターン検出回路、32…ライン間方向パターン検出回路、33…マトリクス比較回路、34…比較判別回路、41…文字処理最適回路、42…中間調処理最適回路、43…ノイズ処理最適回路、44…セクタ、53、56…写真領域、54…文字領域、55…網点領域、57…ノイズ領域、71…注目画素

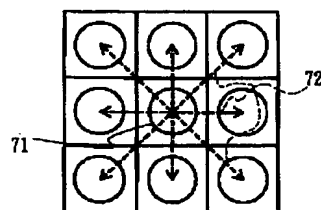
【図1】



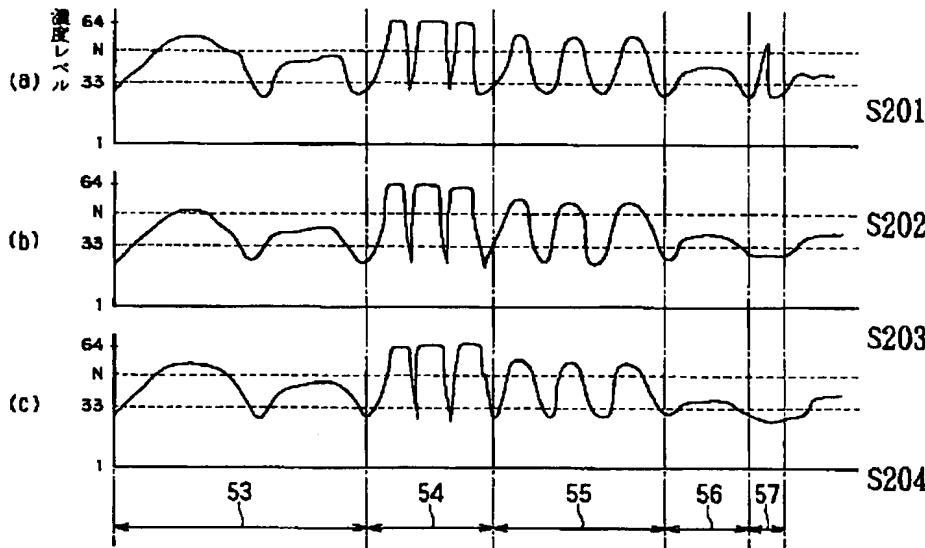
【図2】



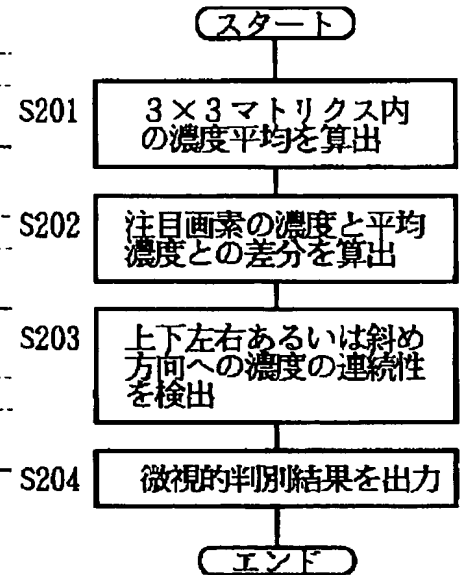
【図6】



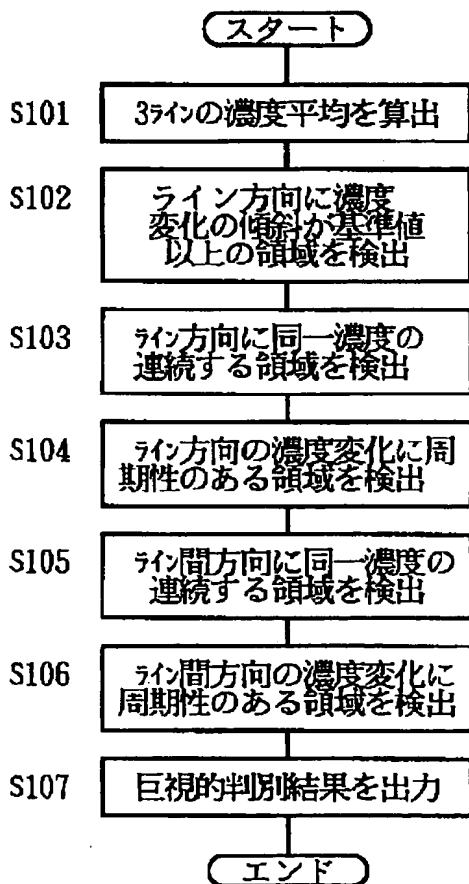
【図3】



【図7】



【図4】



【図 5】

61	巨視的 写真領域	イ) 濃度平均値を境に濃度がなだらかに変化する ロ) ライン方向に周期性なし ハ) ライン間方向に周期性なし ニ) 同一濃度が連続しない
62	巨視的 文字領域	ホ) 濃度平均値を境に急峻な濃度変化あり ヘ) ライン方向に周期性なし ト) ライン間方向に周期性なし チ) 同一濃度が連続する
63	巨視的 網点領域	リ) 濃度平均値を境に急峻な濃度変化なし ヌ) ライン方向に周期性あり ル) 周期性のある部分の濃度がライン間方向に同一値が連続する
64	巨視的 ノイズ領域	ヲ) 濃度平均値を境に急峻な濃度変化あり ワ) ライン方向に同一濃度が連続しない カ) ライン間方向に同一濃度が連続しない

【図 8】

81	微視的 写真領域	イ) 注目画素の濃度と濃度平均との差が小さい ロ) 上下左右、斜め方向のいずれにも濃度の連続性なし
82	微視的 文字・網点 領域	ハ) 注目画素の濃度と濃度平均との差が大きい ニ) 上下左右、斜め方向のいずれかに濃度の連続性あり
83	微視的 ノイズ領域	ホ) 注目画素の濃度と濃度平均との差が大きい ヘ) 上下左右、斜め方向のいずれにも濃度の連続性なし

【図9】

